

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-99782

(P2000-99782A)

(43)公開日 平成12年4月7日(2000.4.7)

(51)Int.Cl.⁷
G 0 7 B 15/00

識別記号
5 1 0

F I
G 0 7 B 15/00

テーマコード*(参考)
5 1 0

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平10-270300

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(22)出願日 平成10年9月24日(1998.9.24)

(72)発明者 中村 和正

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 山下 誠一

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(74)代理人 100064414

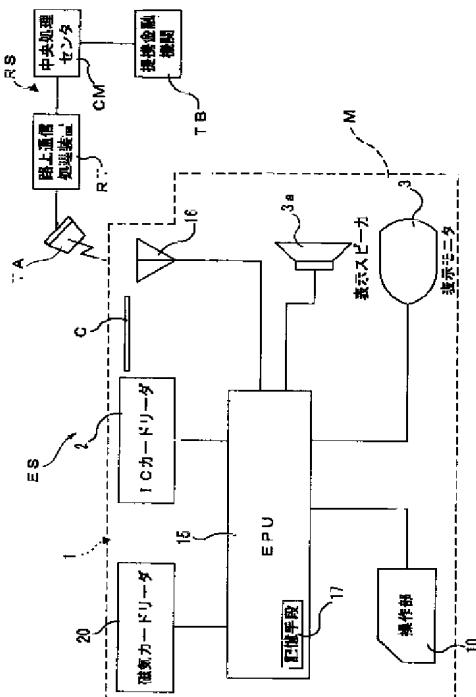
弁理士 磯野 道造

(54)【発明の名称】 自動料金収受システムの車載装置

(57)【要約】

【課題】車載システムでICカードの積み増し状況が確認でき、さらに、有料道路のETCシステムの有無にかかわらず料金支払が適切に対応でき、また、提携金融機関の残高表示を車内で確認できる自動料金収受システムの車載装置を提供することを課題とする。

【解決手段】料金収受処理を、路上装置RSと車載装置1とを双方向無線通信により、ICカードCをもって行う自動料金収受システムにおいて、前記車載装置は、ICカードリーダ2と、表示手段3(3a)と、前記ICカードの内容を記憶する記憶手段17とを有し、前記ICカードリーダがICカードの内容を読み取った際、前記記憶手段に記憶している、前回使用時のICカードの有する金額の残高より、そのICカードに金額の積み増しがされていた場合は、その積み増し結果を前記表示手段により表示する自動料金収受システムの車載装置として構成した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】路上に設置された路上装置と自動車に設置された車載装置との双方向無線通信により、商取引における料金収受処理を、電子的にICカードをもって行う自動料金収受システムにおいて、

前記車載装置は、前記ICカードの内容を読み書きするICカードリーダーと、このICカードリーダーが読んだICカードの内容を表示する表示手段と、前記ICカードの内容を記憶する記憶手段とを有し、

前記ICカードリーダーがICカードの内容を読み取った際、前記記憶手段に記憶している、前回使用時のICカードの有する金額の残高より、そのICカードに金額の積み増しがされていた場合は、その積み増し結果を前記表示手段により表示することを特徴とする自動料金収受システムの車載装置。

【請求項2】路上に設置された路上装置と自動車に設置された車載装置との双方向無線通信により、商取引における料金収受処理を、電子的にICカードをもって行う自動料金収受システムにおいて、

前記車載装置は、ICカードの内容を読み書きするICカードリーダーと、磁気カードの内容を読み取る磁気カードリーダーと、前記ICカードリーダーおよび前記磁気カードリーダーから読み取った内容を表示する表示手段と、前記表示手段の表示内容を切替操作する操作部とを備えることを特徴とする自動料金収受システムの車載装置。

【請求項3】前記車載装置は、その一部に現金を収納する収納部を形成したことを特徴とする請求項2に記載の自動料金収受システムの車載装置。

【請求項4】路上に設置された路上装置と自動車に設置された車載装置との双方向無線通信により、商取引における料金収受処理を、電子的にICカードをもって行う自動料金収受システムにおいて、

前記車載装置は、電話回線に接続可能な無線通話手段と、ICカードの内容を読み書きするICカードリーダーと、前記ICカードの内容を表示する表示手段と、前記表示手段および前記無線通話手段の操作を行う操作部とを有し、

自動車に乗車している乗員が、前記操作部を操作しICカードの提携金融機関に前記無線通話手段により通信を行い、当該ICカードに関連づけられた口座の残高を問い合わせ、前記提携金融機関から送信されて来る前記口座の残高を前記無線通話手段が受信し、前記表示手段によりオンライン表示することを特徴とする自動料金収受システムの車載装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有料道路など自動車を使用して料金の支払を行う自動料金収受システムの車載装置に関する。

【0002】

【従来の技術】高速道路などの有料道路においては、料金を支払うために自動車が料金所で一旦停止しなければならず、この自動車の一旦停止が渋滞の大きな要因になっている。かかる渋滞を緩和すると共に、また、料金所における無人化、キャッシュレス化を目的として、近年、料金所において自動車が停止せずに料金の支払いができる自動料金収受システム（Electric Toll Collection,以下「ETCシステム」という。）の構築が進行している。前記ETCシステムには、大容量の情報を処理し、蓄積でき、かつセキュリティ機能に優れたICカード（プリペイド・クレジット）を用いた決算方式が大半を占めるものと考えられる。そのため、車載装置の中にICカードを読み書きするためのICカードリーダーが必要となる。

【0003】図7で示すように、ETCシステム100は、路上装置110と車載装置120を備えている。路上装置110は、路上アンテナ111を有すると共に、路上通信処理装置112を備えている。前記路上通信処理装置112には、通信装置のほか、料金処理装置および車種判別装置を備えている。路上アンテナ111としては、有料道路の入口に予告アンテナ111Aおよび入口アンテナ111B、出口に課金アンテナ111C、料金所アンテナ111Dがある。また、走行する車種の判別を行うカメラ装置113も有している。

【0004】一方、車載装置120においては、利用者を認証するICカード121が挿入され、当該ICカード121の情報を読み書きするICカードリーダー122が設けられていると共に、各種情報を通知するモニタ123、スピーカ124が設けられている。さらに、ICカード121等から得られる情報を路上アンテナ111側に送信し、かつ、路上アンテナ111から送信されて来る各種情報を受信するための車載アンテナ125が設けられている。なお、前記車載装置120には、前記車載装置120を統括制御するために主制御部などが設けられている。

【0005】そして、図7の実線で示すように上記車載装置120を備えた自動車Mが有料道路を利用する場合、有料道路の入口に設置した予告アンテナ111A、入口アンテナ111B、カメラ装置113などを有する路上装置110により、ICカードの正当性、有料道路に入った場所や時間などの入口情報、車種情報などの各種情報が検知される。これにより自動車Mが停止することなく通過できるかどうかの可否が判断される。その後、自動車Mが有料道路から出る際には、図7の仮想線で示す自動車Mは、課金アンテナ111Cによって車種情報および入口情報から得られる課金情報が検知され、課金（自動料金収受）がなされる。それから、料金所アンテナ111Dによって課金処理情報が検知され、その結果停止することなく通過できるかどうかの可否が判断される。そして、路上装置110における料金処理装置

および車種判別装置により、車種判別および料金処理が行われ、料金情報が中央処理センター130に送信される。なお、有料道路の入口で料金収受を行う場合は、入口に課金アンテナ111Cが設けられ、入口において課金（自動料金収受）がなされることになる。

【0006】一方、中央処理センター130では、ICカード121がポストペイド（クレジット）タイプのカードである場合には、受信した料金処理情報に基づいて、提携金融機関140の当該ICカード121に関連づけられた利用者の預金口座から、料金を事後的に引き落とし、料金徴収者に支払う処理を行う。また、ICカード121がプリペイドタイプの場合には、当該ICカード121に電子的に記憶している金額の残高から電子的に書き替えて有料道路の料金をその場で料金徴収者に支払うという構成になっている。

【0007】なお、ICカード121がプリペイドタイプである場合は、記憶している金額の残高が使用により減額したとき、そのICカードの提携金融機関が設置するICカード用ディスペンサにより残高を積み増しできるように構成されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来のETCシステムの構成では、以下のような問題点が存在していた。

① ETCシステムで使用される車載装置は、使用するICカードがプリペイドタイプである場合、そのICカードに記憶している金額の残高の表示を行うことはできるが、ICカードに積み増しされた金額を表示することができない。そのため、利用者がICカードを使用する際に、ICカードに記憶している金額の積み増しの手続きを行った場合、その積み増し金額を確認することができず、利用者に不安全感を与えていた。

【0009】② 現在は有料道路の全ての料金所でETCシステムを利用することができますが、ICカードによる自動料金収受方法および現金や磁気カードなど他の支払方法とを使用できる料金所と、現金や磁気カードなどの他の支払方法でしか対応できない料金所とが混在する。そのため、支払の対応をスムーズに行うために、利用するICカードおよび磁気カードの残高を車載装置側で表示することが望まれていた。

【0010】③ 前記のようにETCシステムは、全ての有料道路で対応するに至らず、料金所によっては、現金またはハイウェイカード等の磁気カードの支払を行う必要があるが、現金または磁気カードでの支払いに対しても、料金所に到達する前に準備できる構成が望まれていた。

【0011】④ ETCシステムで使用される車載装置は、特にICカードがポストペイド（クレジット）タイプであるとき、利用により引き落とされる提携金融機関の口座の残高をその場で確認することができないため、

ICカードの使用限度が利用者に分からなかった。また、利用者の提携金融機関の口座の残高を確認するには、金融機関が設置するキャッシュディスペンサの場所に行って確認する必要があるため、有料道路を走行中に残高を確認することは至難であった。

【0012】本発明は、前記の問題点を解決すべく創案されたもので、ICカードの積み増し状況が確認でき、さらに、有料道路のETCシステムの有無にかかわらず料金の支払が適切になされ、また、提携金融機関の残高表示を車内で確認できる自動料金料金収受システムの車載装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】前記の課題を解決するため、本発明は、路上に設置された路上装置と自動車に設置された車載装置との双方向無線通信により、商取引における料金収受処理を、電子的にICカードをもって行う自動料金収受システムにおいて、前記車載装置は、前記ICカードの内容を読み書きするICカードリーダーと、このICカードリーダーが読んだICカードの内容を表示する表示手段と、前記ICカードの内容を記憶する記憶手段とを有し、前記ICカードリーダーがICカードの内容を読み取った際、前記記憶手段に記憶している前回使用時のICカードの有する金額の残高より、そのICカードに金額の積み増しがされていた場合は、その積み増し結果を前記表示手段により表示する自動料金収受システムの車載装置として構成した。したがって、ICカードに記憶されている使用限度金額が適切に積み増しされたことを使用者は確認することができる。

【0014】さらに、路上に設置された路上装置と自動車に設置された車載装置との双方向無線通信により、商取引における料金収受処理を、電子的にICカードをもって行う自動料金収受システムにおいて、前記車載装置は、ICカードの内容を読み書きするICカードリーダーと、磁気カードの内容を読み取る磁気カードリーダーと、前記ICカードリーダーおよび前記磁気カードリーダーから読み取った内容を表示する表示手段と、前記表示手段の表示内容を切替操作する操作部とを備える自動料金収受システムの車載装置として構成した。したがって、ICカードおよび磁気カードの残高表示を行いうことが可能となるため、料金所の支払方法に対応させてICカードおよび磁気カードの使用限度を確認することができる。

【0015】そして、前記車載装置は、その一部に現金を収納する収納部を形成する構成としている。そのため、ICカード、磁気カードおよび現金による支払をスムーズに行うことができる。

【0016】また、路上に設置された路上装置と自動車に設置された車載装置との双方向無線通信により、商取引における料金収受処理を、電子的にICカードをもって行う自動料金収受システムにおいて、前記車載装置は、電話回線に接続可能な無線通話手段と、ICカード

の内容を読み書きするICカードリーダと、前記ICカードの内容を表示する表示手段と、前記表示手段および前記無線通話手段の操作を行う操作部とを有し、自動車に乗車している乗員が、前記操作部を操作しICカードの提携金融機関に前記無線通話手段により通信を行い、当該ICカードに関連づけられた口座の残高を問い合わせ、前記提携金融機関から送信されて来る前記口座の残高を前記無線通話手段が受信し、前記表示手段によりオンライン表示する自動料金収受システムの車載装置として構成した。したがって、ICカードがポストペイドタイプの場合、その利用金額が車載装置で確認することができる。また、提携金融機関の残高表示を、路上走行中に確認することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の一形態を図面に基づいて説明する。図1は、車載装置の全体の要部を示すブロック図、図2(a)(b)(c)(d)は、車載装置の要部を示すICカードモードに操作した状態の表示モニタの正面図、図3は、車体システムのICカードモードで操作した場合の手順を示すブロック図、図4は、車載装置の要部を示す磁気カードモードに操作した状態の表示モニタの正面図、図5は、車載装置に無線通話手段を設けた状態の要部を示す原理図、図6(a)(b)(c)(d)(e)は、無線通話手段を使用して提携金融機関とのやり取りの流れを示す表示モニタの正面図である。

【0018】図1で示すように、ETCシステムESは、路上装置RSと車載装置1とから構成されている。車載装置1は、ICカードCの内容を読み書きするICカードリーダ2と、このICカードリーダ2で読み取った内容を表示する表示手段としての表示モニタ3および表示スピーカ3aと、前記表示モニタ3の表示内容を切替操作する操作部10と、前記路上装置RSと通信を行う通信アンテナ16と、この車載装置1を統括制御する主制御部としてのECU15と、前記ICカードCに記憶されている金額などを記憶する記憶手段17と、後述する磁気カードDの磁気カードリーダ20等を備えている。

【0019】なお、前記ECU15は、CPU、RAM、ROM、外部記憶メモリ、通信装置等(図示せず)を備えている。また、前記ICカードCは、CPUおよびICメモリ(図示せず)を有している。さらに、前記記憶手段17は、具体的にはECU15のRAMあるいは外部記憶メモリ等を使用する構成としている。

【0020】図2で示すように、前記操作部10は、車載装置1に数字による情報を入力するための数字入力キー4と、表示モニタ3の対応スロットを切り替える等のモード切り替えを行うモードキー5と、前記モードキー5で切り替えた各モードや、数字入力キー4で入力した数値などの入力データを実行するセットキー6と、車載

装置1のオンオフを行う電源キー7と、後述する無線通話手段に接続する通信切替キー8と、後述する磁気カードリーダ20(図4参照)の挿入口を開示するためのプッシュキー9などを備えている。

【0021】つぎに、ICカードCを車載装置1で使用する場合について説明する。図2(a)および図3で示すように、はじめに、電源キー7を操作して電源をオン状態にし、モードキー5の操作により表示モニタ3の表示の対応をETCに設定し、セットキー6により実行する。なお、表示モニタ3が立ち上げられた場合に、あらかじめ使用頻度の高い、「ETC」が選択された表示画面が現れるように構成しておくと都合が良い。

【0022】表示モニタ3に「ETC」が設定され後、ICカードCをICカードリーダ2に挿入すると、ICカードリーダ2がICカードCに記憶されている金額を読み出し、例えば、ICカードCの残高が残っていない場合は、図2(a)で示すように、残高0円であることと、「料金を積み増して下さい」との画面表示で示すと共に、表示スピーカ(図示せず)による音声表示を行う構成(図3のaで示す工程)としている。

【0023】また、ICカードCに記憶している金額の残高がある場合は、現在ICカードCに記憶している金額と、記憶手段17(図1参照)に記憶している前回使用時のICカードCの金額とを比較する。そして、記憶手段17に記憶している金額に対し、新たに金額の積み増しがない場合は、図2(b)で示すように、ICカードCに記憶している金額の残高を、画面および音声により表示する(図3のbで示す工程)。

【0024】つぎに、図2(c),(d)および図3で示すように、ICカードCに記憶している金額の残高が、記憶手段17(図1参照)に記憶している前回使用時のICカードCの金額より多い場合は、ICカードリーダ2およびECU15を介して、その積み増しされている金額を読み取り、前回残高より積み増しされた金額を、表示モニタ3および音声スピーカ(図1参照)により表示する(図3のcで示す工程)。そして、一定時間(例えば、5秒間)経過後に、積み増しされた表示を表示モニタ3から消去し、画面を切り替えてICカードCに記憶している金額の残高を画像および音声により表示する構成としている。

【0025】このように、ICカードCに前回の残高より金額の積み増しが行われた場合には、その積み増し金額が確実に積み増しされたことを画像表示および音声表示することで、使用者がICカードディスペンサを使用して行った積み増し操作が適正に行われていることを確認することができる。

【0026】なお、図3で示すように、ICカードCをICカードリーダ2から抜き取る際には、そのICカードリーダ2によりICカードCを使用したことで書き替えられた金額を、記憶手段17(図1参照)に記憶する

構成としている。

【0027】一方、図4で示すように、車載装置1は、その一部にハイウェイカードなどの磁気カードDの磁気カードリーダ20を備える構成としている。ここでは、磁気カードリーダ20は、数字入力キー4の設置板4aが、プッシュボタン9の操作により、その設置板4aの一端を支点として手前側に回動し、その設置板4aの裏側に設けられている。なお、磁気カードリーダ20の下方には、現金G（コインおよび紙幣）を収納する収納部30を形成する構成にしている。

【0028】前記磁気カードDに記憶されている金額の残高を表示する場合は、つぎの手順による。はじめに、車載装置1のモードキー5により表示モニタ3の表示画面をハイカ側に切り替えセットキー6により実行する。つぎに、プッシュキー9を押すと数字入力キー4の設置板4aが一端を支点として回動し、磁気カードリーダ20が現れる。したがって、磁気カードDを磁気カードリーダ20に挿入すると、表示モニタ3の画面表示および表示スピーカ3a（図1参照）の音声表示により、磁気カードDに記憶されている金額の残高を知らせる構成にしている。

【0029】したがって、ETCシステム（図1参照）で対応できない料金所や、ICカードCの残高が不足していて、現金などで支払う料金ゲートを使用する必要がある場合には、磁気カードDの残高の表示が直ぐに判断できるため都合が良い。また、運転しているドライバーは、走行中運転の支障にならない最小限の操作で、磁気カードDの残高を音声で知ることができる。特に、夜間走行中に磁気カードDの残高を知る場合に都合が良い。

【0030】なお、磁気カードリーダ20の下方位置には、現金Gの収納部30を形成している。そのため、前記収納部30に有料道路で必要と思われる現金Gをあらかじめ収納しておき、料金所に到着したらその収納部30から直ぐに現金Gを支払える準備をすることができる。したがって、収納部30が車載装置1の一部に形成されることで、現金G、ハイウェイカードなどの磁気カードDおよびICカードCによる支払対応のいずれであっても、あらかじめ準備してスムーズに料金ゲートで支払うことが可能となる。

【0031】つぎに、図5および図6で示すように、車載装置1に無線通話手段40を備える構成について説明する。なお、前記車載装置1で説明した各部分とおなじ構成については同じ符号を付して説明を省略する。

【0032】図5で示すように、車載装置1は、ECU（CPU、RAM、ROM、外部記憶メモリ、通信装置等）15と、このECU15に接続されるICカードリーダ2、表示モニタ3、操作部10、通信アンテナ16、磁気カードリーダ30、および、無線通話手段40を有している。

【0033】前記無線通話手段40は、ここでは携帯電

話41を使用しており、ECUにモデム42を介して接続されている。そして、前記携帯電話41は、電話通信用のアンテナ43を有している。

【0034】したがって、特に、ポストペイドタイプ（クレジットタイプ）のICカードCである場合、その提携金融機関TBに預金されている口座の残高を知りたいときは、以下の手順で行うことができる。

【0035】すなわち、図6（a）で示すように、はじめに、通信切替キー8のうち「BANK」ボタンを選択して押し、セットキー6で実行すると、図6（b）で示すように、表示モニタ3の画面表示が切り替わり、「接続中です、お待ち下さい」との画面表示および音声表示がなされる。なお、ここでは、あらかじめ携帯電話41の記憶装置（図示せず）側に提携金融機関TB（図5参照）の電話番号を短縮ダイヤル等で記憶させておき、「BANK」ボタンを押し、セットキー6により自動的にダイヤルする構成としているが、利用者が数字入力キー4を操作することで提携金融機関TBに電話する構成としても良い。

【0036】さらに、図5および図6（c）で示すように、提携金融機関TBと接続して通信が開始されると、提携金融機関TBのICカードに関連づけられた口座の暗唱番号を数字入力キー4を介して入力し、セットキー6でそのデータ送信を実行する。このとき、表示モニタ3の画面表示では、「暗唱番号を入力してください」の表示がされているが、数字入力キー4を操作する場合は、その入力した数字が表示モニタ3に表示される構成とすることで、数字の押し間違いや、入力数字の確認を行うことができる。

【0037】つぎに、図6（d）で示すように、暗唱番号が適正であることが確認されると、表示モニタ3に「残高照会」の文字が表示され、その後、提携金融機関TBに所有している口座の残高が、図6（e）で示すように、表示モニタ3に画面表示される。このとき、残高額を表示スピーカ3a（図5参照）に同時に表示する構成であっても良い。したがって、有料道路を走行している自動車Mは、金融機関のキャッシュレスペンサの有る場所まで行くことなく口座の残高を確認することができる。

【0038】なお、ICカードCがプリペイドタイプの場合であっても、前記無線通話手段40を備えることで、提携金融機関TBに所有している口座の残高を確認することで、例えば、自動車Mを使用して旅行を行ふ場合に、使用金額限度が確認できる。

【0039】また、ETCシステムと同様に自動料金収受を行うシステムを有するドライブスルータイプの販売店、ガソリンスタンドなどにも、前記車載装置で説明した構成を使用できるため、商品の売買、あるいは、前記した有料道路の料金等、発生する商取引に対してETCシステムを利用して料金の収受を行うことができる。そ

して、料金収受を行う場合には、前記したようにICカードに記憶されている金額に積み増しがあった場合は表示し、また、ICカードの提携口座の残高が表示できる等、料金収受を利用者が安心して利用できる構成となる。さらに、車載装置で行う積み増し表示は、その積み増した日時、場所、機種などを表示する構成としても良い。

【0040】

【発明の効果】以上に述べたごとく本発明は次の優れた効果を発揮する。

① 車載装置は、車の利用者がICカードをICカードリーダに挿入すると、プリペイドタイプのICカードに使用金額の積み増しを行っている場合は、その積み増し金額を表示すると共にICカードに記憶している金額の残高を表示する構成としている。そのため、ICカードの金額を積み増した操作が、確実に行われていることを利用者は確認できる。そして、ICカードに記載している金額の残高も表示されるため、利用限度を確認して使用することが可能となる。

【0041】② 車載装置は、車の利用者がICカードおよび磁気カードの残高を表示手段により確認できるため、料金収受システムの料金ゲートを利用するか、現金または磁気カードによる支払を行う料金ゲートを利用するかの確認ができる。

【0042】③ 車載装置は、その一部に現金あるいはカード類の収納部を形成しているので、ICカードあるいは磁気カードの残高を確認でき、現金であってもあらかじめ用意できるため、どの対応の料金所であってもスムーズな支払手続きを取ることができる。

【0043】④ 車載装置は、車の利用者が車内で自分のICカードに関連づけられた提携金融機関の口座の残高を確認することが可能である。そのため、ICカードがポストペイド（クレジット）タイプである場合に、その使用限度を確認することが可能となる。また、金融機関に立ち寄ることなく、口座の利用限度額を判断できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の車載装置の全体の要部を示すブロック図である。

【図2】(a) (b) (c) (d) は、この発明の車載装置の要部を示すICカードモードに操作した状態の表

示モニタの正面図である。

【図3】この発明の車体システムのICカードモードで操作した場合の手順を示すブロック図である。

【図4】この発明の車載装置の要部を示す磁気カードモードに操作した状態の表示モニタの正面図である。

【図5】この発明の車載装置に無線通話手段を設けた状態の要部を示す原理図である。

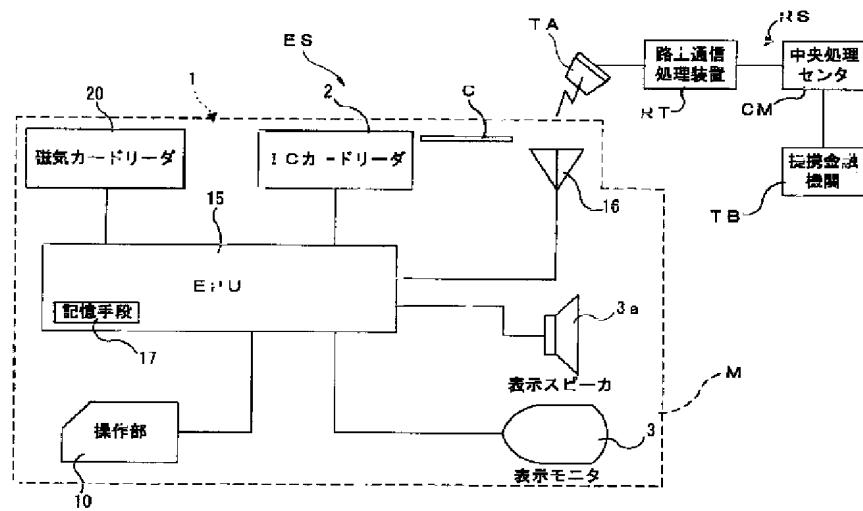
【図6】(a) (b) (c) (d) (e) は、この発明の無線通話手段を使用して提携金融機関とのやり取りの流れを示す表示モニタの正面図である。

【図7】従来のETCシステムの全体を示す原理図である。

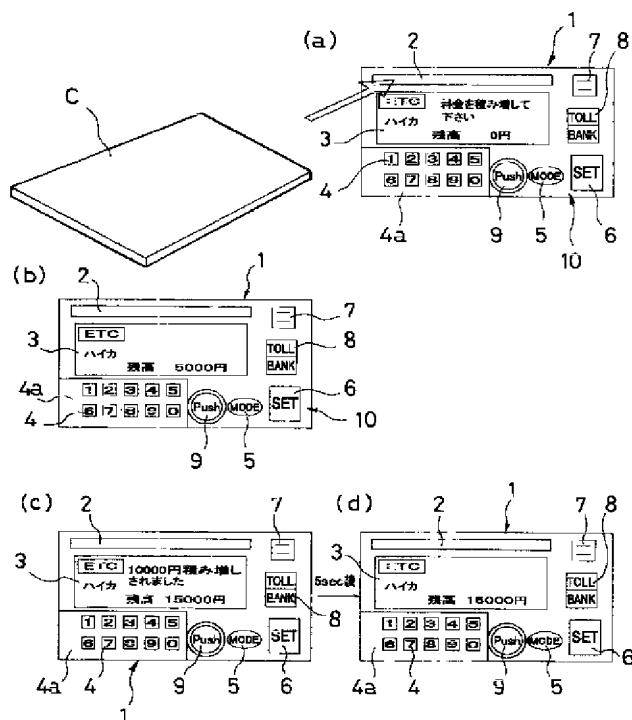
【符号の説明】

1	車載装置
2	ICカードリーダ
3	表示モニタ
3 a	表示スピーカ
4	数字入力キー
5	モードキー
6	セットキー
7	電源キー
8	通信切替キー
9	プッシュキー
10	操作部
15	ECU
16	通信アンテナ(ETCシステム用)
17	記憶手段
20	磁気カードリーダ
30	収納部
40	無線通話手段
41	携帯電話
42	モデム
43	アンテナ(電話用)
C	ICカード
D	磁気カード
E S	ETCシステム
M	自動車
C M	中央処理センター
R S	路上装置
R T	路上通信処理装置
T B	提携金融機関

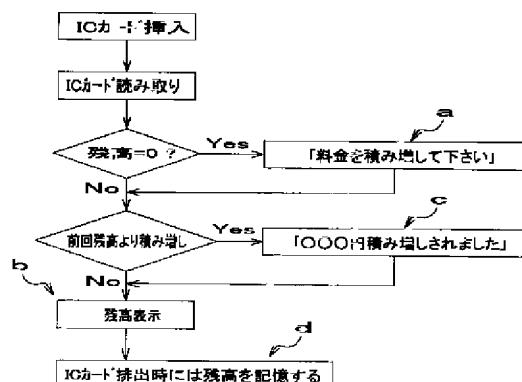
【図1】



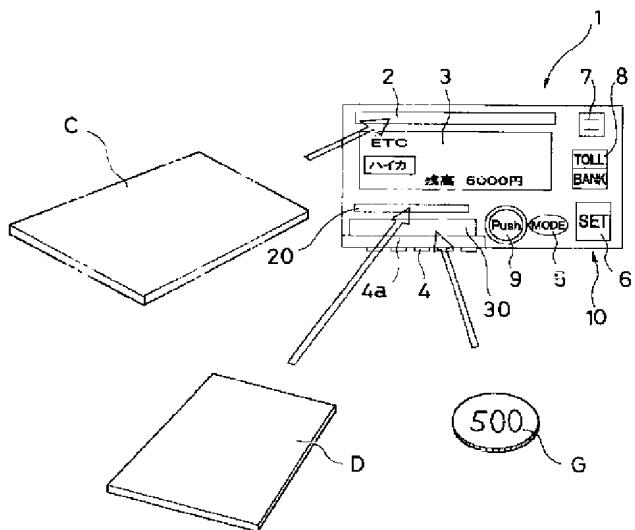
【図2】



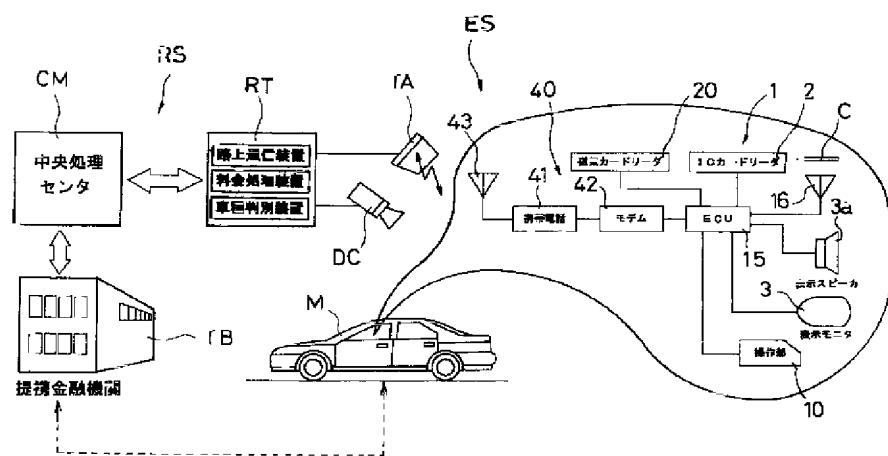
【図3】



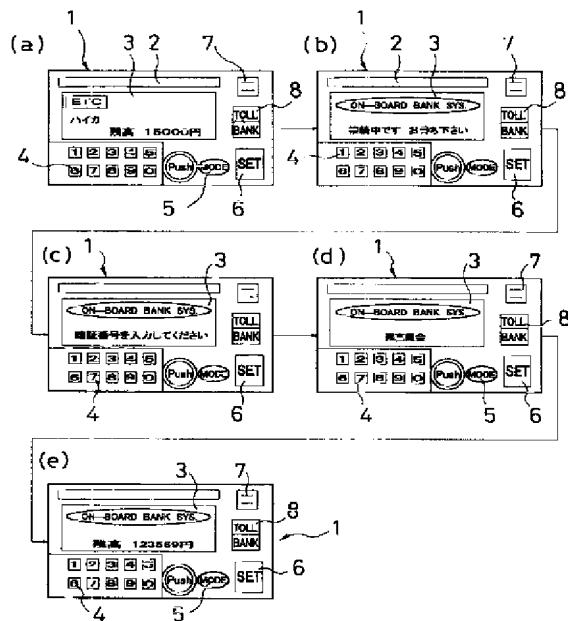
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

